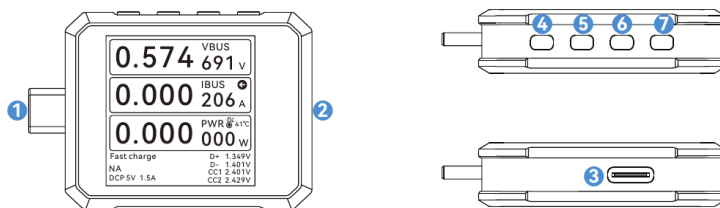




FNB-C2

USB-C-Tester für Spannung, Strom
und Schnellladeprotokolle
Bedienungsanleitung



❖ Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Verwendung des Produkts sorgfältig durch und bewahren Sie sie gut auf.

Inhalt

1. Version & Aktualisierungen

2. Produktübersicht

3. Sicherheitshinweise

4. Leistungsbeschreibung

5. Aussehen & Aufbau

6. Technische Daten

7. Hauptoberfläche

7.1 Dashboard-Ansicht

7.2 Echtzeit-Kurvenansicht

7.3 Offline-Datenansicht

7.4 Anwendungsansicht

7.5 Hinweise zum Firmware-Update

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

8.2 Produktkonformität

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten

8.4 Hersteller und Service

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

9.1 Rechte des Käufers nach tschechischem Recht

9.2 Garantiebedingungen des Herstellers

1. Version & Aktualisierungen

Aufgrund des großen Funktionsumfangs des Geräts sowie häufiger Software- und Hardware-Aktualisierungen kann diese Anleitung jederzeit aktualisiert werden. Die aktuellsten Informationen und Aktualisierungen finden Sie auf der offiziellen Website.

2. Produktübersicht

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Sicherheitsinformationen, Warnhinweise und allgemeine Hinweise zur Fehlerbehebung. Bitte lesen Sie sie sorgfältig durch und beachten Sie alle Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen strikt.

Der USB-C-Tester FNB-C2 ist ein Messgerät für USB-Spannung und -Strom mit hoher Zuverlässigkeit und Sicherheit sowie ein Trigger für Schnellladeprotokolle mobiler Geräte. Er verfügt über ein 1,54-Zoll-TFT-LCD-Display mit ultrahoher Auflösung von 240×240 und verwendet einen externen 20-Bit-ADC mit hoher Genauigkeit. Das PD-Protokoll nutzt einen externen physischen Kommunikationschip für einen sicheren und stabilen Betrieb und unterstützt PD3.1 vollständig. Das Gerät kann verwendet werden, um die Stromabgabe oder den Stromverbrauch von USB-Schnittstellen, Handy-Ladegeräten und USB-Sticks zu messen, die Ladeleistung von Smartphones zu prüfen und den Ein-/Ausgangstatus von Powerbanks zu überwachen, Tests von Schnellladeprotokollen durchzuführen und die Restwelligkeit am Ausgang eines Ladegeräts zu beobachten, zu prüfen, ob Type-C-Kabel eMarker-Chips enthalten, und deren Strombelastbarkeit zu ermitteln sowie Pakete des PD-Protokolls aufzuzeichnen und zu überwachen.

3. Sicherheitshinweise

- Schließen Sie an die Messschnittstelle keine Spannungsquellen über 50 V an.
- Legen Sie an den PC-Anschluss nicht mehr als 16 V an.
- Schließen Sie bei Verwendung des Schnelllade-Triggermoduls kein Gerät an die Messschnittstelle an, das nicht hochspannungsfest ist.
- Bei Betrieb mit hoher Leistung kann sich das Gerät erwärmen. Gehen Sie vorsichtig damit um, um Verbrennungen zu vermeiden.
- Laden Sie Ihr Telefon nicht, nachdem Sie das Schnellladen ausgelöst haben. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die dadurch an Ihrem Gerät entstehen.

4. Leistungsbeschreibung

4.1 Schnittstellen

- Eingangs-Messanschluss: USB Type-C, 24-poliger Stecker

- Ausgangs-Messanschluss: USB Type-C, 24-polige Buchse
- PC-Anschluss: USB Type-C, 24-polige Buchse

4.2 Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI)

- 1,54-Zoll-TFT-LCD-Display
- 4 physische Tasten

4.3 Spannungs- und Strommessung

- Anzeige von Spannung, Strom und Leistung mit bis zu 7 Stellen und einer maximalen Auflösung von 0,000001 (V/A/W)
- 10 umschaltbare Sätze für Statistiken zu Kapazität, Energie und Zeit
- 1 Satz zur Aufzeichnung der Spannungs-/Stromkurve, unterstützt bis zu 9 Stunden
- Unterstützt die Darstellung langsamer Kurvenverläufe (Spannung, Strom, D+, D-) mit Abtastraten von 2 sps bis 1 ksps
- Unterstützt schnelle Ripple-Kurven (AC-gekoppelte Spannung) mit Abtastraten von 20 ksps bis 2 Msps

4.4 Schnelllade-Trigger

- Unterstützt das Auslösen von QC2.0 und QC3.0
- Unterstützt das Auslösen von Huawei FCP und SCP
- Unterstützt das Auslösen von Samsung AFC
- Unterstützt das Auslösen von PD2.0 / PD3.0
- Unterstützt das Auslösen von UFCS
- Unterstützt das Auslösen von OPPO (VOOC, SVOOC 1.0, SVOOC 2.0)
- Unterstützt das Auslösen von VIVO (VFCP)
- Alle Protokolle unterstützen die automatische Erkennung

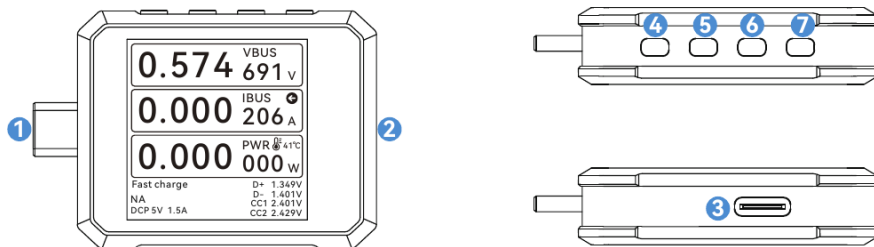
4.5 Kabelerkennung

- Erkennung und Auslesen des E-Marker-Chips

4.6 Weitere Funktionen

- Integrierte Temperaturmessung
- Überwachung des PD-Protokolls
- Lagesensor zur automatischen Bildschirmdrehung; alle Ansichten unterstützen die Darstellung in vier Richtungen
- Protokollumsetzung von QC auf PD

5. Aussehen & Aufbau



Bauteile des Geräts

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	USB-C-Stecker	Standardmäßiger USB-Type-C-Stecker mit voller Unterstützung von USB 4 Gen3. Ermöglicht bidirektionalen Stromfluss und beidseitiges Einstecken.
②	USB-C-Buchse	Standardmäßige USB-Type-C-Buchse mit voller Unterstützung von USB 4 Gen3. Ermöglicht bidirektionalen Stromfluss und beidseitiges Einstecken.
③	HID	Anschluss mit Plug-and-Play-Unterstützung (kein Treiber erforderlich). Kompatibel mit Windows und Mac OS. Dient zur Funktionserweiterung, für Firmware-Updates und zum Auslösen von Schnellladeprotokollen.
④	Zurück-Taste	Rücksprung-Funktion
⑤	Linke Taste	In der Hauptansicht: schaltet zyklisch zwischen den vier Hauptanzeigefenstern um. Im Einstellungsmenü: dient zum Ändern von Parameterwerten.
⑥	Menü- / Bestätigungstaste	Multifunktionale Menütaste: die Funktion richtet sich nach dem Kontext der jeweiligen Hauptansicht. Unterstützt kurzen und langen Tastendruck. Halten Sie diese Taste bei ausgeschaltetem Gerät während des Einschaltens gedrückt, um in den Firmware-Update-Modus zu gelangen.
⑦	Rechte Taste	In der Hauptansicht dient sie zum Umschalten zwischen den vier Hauptanzeigen; im Einstellungsmenü vorwiegend zum Ändern von Parameterwerten.

6. Technische Daten

Genauigkeit: $\pm(a\%(‰) \text{ des Messwerts} + N \text{ Digits})$

Parameter	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Messspannung	4-50 V	0,000001 V	$\pm(0,2 ‰ + 2)$
Messstrom	0-6,5 A	0,000001 A	$\pm(0,5 ‰ + 2)$

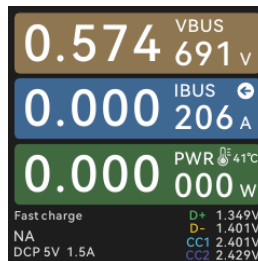
Parameter	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Messleistung	0–240 W	0,000001 W	$\pm(0,5\text{‰} + 2)$
D+/D--Spannung	0–3,3 V	0,001 V	$\pm(1,0\text{‰} + 2)$
CC1/CC2-Spannung	0–3,3 V	0,001 V	$\pm(1,0\text{‰} + 2)$
Gerätetemperatur	°C	1 °C	$\pm(1,2\text{‰} + 3)$
Kapazität	0–9999,99 Ah	0,00001 Ah	/
Energieverbrauch	0–9999,99 Wh	0,00001 Wh	/
Aufzeichnungsdauer	9 h 0 m 0 s	1 s	/

7. Hauptoberfläche

Sofern nicht anders angegeben, wechseln Sie mit [Left] oder [Right] die Seite, mit [OK] bestätigen Sie und mit [Back] kehren Sie zurück.

7.1 Dashboard-Ansicht

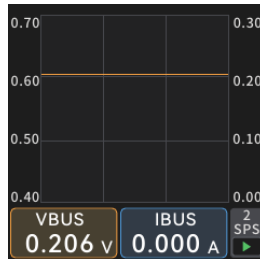
- Halten Sie in dieser Ansicht die Taste [OK] gedrückt, um die Abtastrate in folgendem Zyklus umzuschalten: 2 SPS → 10 SPS → 50 SPS → 1 kSPS
- Orange kennzeichnet die gemessene Spannung auf der Leitung, bezeichnet als VBUS
- Blau kennzeichnet den gemessenen Strom auf der Leitung, bezeichnet als IBUS
- Grün kennzeichnet die gemessene Leistung auf der Leitung, bezeichnet als PWR
- Schwarz kennzeichnet das erkannte Schnellladeprotokoll zusammen mit ergänzenden Spannungsinformationen



Dashboard-Ansicht

7.2 Echtzeit-Kurvenansicht

- Mit der Taste [Back] wechseln Sie zwischen den Ansichten D+_D- / CC1_CC2 / VBUS_IBUS
- Halten Sie die Taste [OK] gedrückt, um die Abtastrate in folgendem Zyklus zu ändern: 2 SPS → 10 SPS → 50 SPS → 1 kSPS
- Mit einem kurzen Druck auf die Taste [OK] starten oder pausieren Sie die Kurvendarstellung

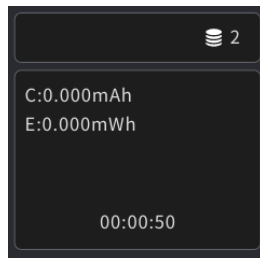


Echtzeit-Kurve

7.3 Offline-Datenansicht

Diese Ansicht dient zur Aufzeichnung der Energiemenge, die von der Stromquelle an das Gerät abgegeben wird. Sie kann als Gleichstromzähler betrachtet werden; die Einheiten sind mAh und mWh.

- Mit der Taste [OK] rufen Sie die Auswahl „Start a new record“ (neue Aufzeichnung starten) / „End record“ (Aufzeichnung beenden) auf
- Mit kurzem oder langem Druck auf die Taste [Back] wählen Sie „Clear current group data“ (Daten der aktuellen Gruppe löschen) / „Clear all group data“ (Daten aller Gruppen löschen)



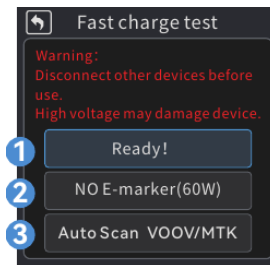
Offline-Daten

7.4 Anwendungsansicht

► 7.4.1 Schnellladeprotokoll

Stellen Sie vor der Verwendung dieser Funktion Folgendes sicher:

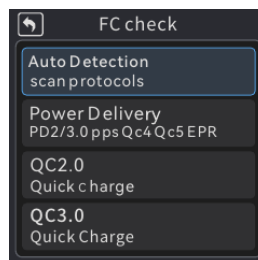
- An die HID-Schnittstelle sollte eine Stromquelle mit dauerhafter Versorgung angeschlossen sein
- Beim Test von PD-Ladegeräten stecken Sie den USB-Stecker in das Ladegerät
- Richten Sie nach der Vorbereitung die entsprechende Emarker-Kabelsimulation und die zugehörigen Funktionen ein
- Schließen Sie an die übrigen Anschlüsse keine anderen Geräte an – eine Hochspannungsanforderung kann Ihr Gerät sofort beschädigen



Schnellladetest

① Test des Schnellladeprotokolls

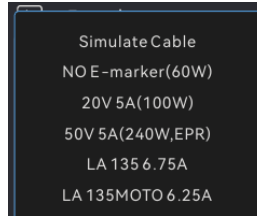
- Pfad für den automatischen Test: Application Interface > Fast-Charging Protocol > Ready > Auto Detect
- Unterstützte Protokolle: UFCS / PD2.0 / PD3.0 / QC2.0 / QC3.0 / QC4 / QC5 / FCP / SCP / AFC / VFCP / VOO / SVOOC1.0 / SVOOC2.0 / APPLE / BC12 / MTK
- Test eines einzelnen Schnellladeprotokolls: Application Interface > Fast-Charge Protocol Test > Power Delivery
- Unterstützte Protokolle: PD2.0, PD3.0, PPS, EPR, QC2.0, QC3.0, AFC, FCP, SCP, VFCP, UFCS, VOO, SVOOC1.0, SVOOC2.0
- Nicht unterstützte Protokolle: MTK PE, SFCP



Prüfung des Schnellladeprotokolls

② Kabelsimulationstest

Der Kabelsimulationstest ermöglicht es, verschiedene Kabelkonfigurationen nachzubilden, um die Ladeleistung eines Geräts unter unterschiedlichen Strom- und Spannungsbedingungen zu testen und zu überprüfen. Der Anwender kann nach Bedarf verschiedene Kabeltypen auswählen; das System gibt entsprechend der gewählten Konfiguration die zugehörigen Kabelinformationen an das Ladegerät aus.

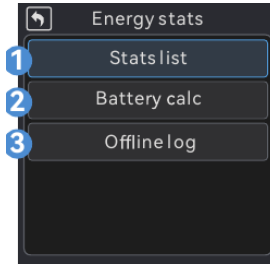


Kabelsimulation

③ Automatische Suche nach VOOC-/MTK-Protokollen

- Die automatische Suche nach VOOC-/MTK-Protokollen ermöglicht es dem System, die vom Gerät unterstützten Schnellladeprotokolle VOOC und MTK automatisch zu erkennen und zu testen.
- Ist die Funktion aktiviert, umfasst die automatische Erkennung folgende Protokolle: [VOOC], [SVOOC1.0], [SVOOC2.0] und [MTK]. Ist sie deaktiviert, werden diese Protokolle bei der automatischen Erkennung übersprungen.

► 7.4.2 Energiestatistik



Menü der Energiestatistik

①	1. Zeigt die Daten der einzelnen aufgezeichneten Gruppen an. 2. Mit einem kurzen Druck auf die Taste [OK] wählen Sie, ob die Aufzeichnung fortgesetzt oder die Daten gelöscht werden.
②	1. Zeigt die Daten der einzelnen aufgezeichneten Gruppen an. 2. Wählen Sie eine Gruppennummer, um zwei Parameter einzustellen und zu berechnen: Akkuspannung und Wirkungsgrad. Akkuspannung: Einstellbereich: 3,0-5,0 V Wirkungsgrad: Einstellbereich: 80-100
③	1. Zeigt die innerhalb eines festgelegten Zeitraums aufgezeichneten Daten an. 2. Mit einem kurzen Druck auf die Taste [OK] wählen Sie: Offline-Aufzeichnung starten / Offline-Aufzeichnungen löschen / Aufzeichnungsdauer einstellen.

► 7.4.3 Werkzeuge

Wählen Sie in der Anwendungsansicht die Funktion Utilities und drücken Sie kurz [OK], um das Werkzeugmenü zu öffnen. Verfügbare Funktionen:

USB-C eMarker - ermöglicht das Auslesen von Informationen aus standardmäßigen USB-C-Kabeln (3A/5A/50V/EPR/TBT3/TBT4), darunter: Typ, Lösung, Leistung, Länge, Geschwindigkeit, Version.

PD Monitor - Echtzeitüberwachung der Kommunikation des USB-Power-Delivery-Protokolls (PD). Diese Funktion zeichnet die Daten auf, die während der PD-Aushandlung von Spannung, Strom usw. zwischen einem ladenden und einem versorgten Gerät ausgetauscht werden, und zeigt sie an. So lässt sich der Ablauf des Protokolls nachvollziehen und Kompatibilitätsprobleme beim Laden lassen sich eingrenzen.

QC to PD Converter - ermöglicht die Umsetzung von Qualcomm Quick Charge (QC) auf USB Power Delivery (PD). Unterstützt ein Gerät nur QC, während das Ladegerät vorwiegend PD unterstützt, verbindet diese Funktion die beiden Protokolle. Das Gerät kann so über PD geladen werden, was die Kompatibilität in Schnellladeumgebungen verbessert.

VBUS Waveform - zeigt den Spannungsverlauf des USB-Versorgungsbusses (VBUS) in Echtzeit an. Die grafische Darstellung hilft, die Stabilität der Stromversorgung zu beurteilen und Spannungsschwankungen, Ripple-Störungen oder Anomalien zu erkennen. Der Frequenzbereich ist

stufenweise einstellbar: 20,0 kHz → 50,0 kHz → 100,0 kHz → 200,0 kHz → 500,0 kHz → 1,0 MHz → 2,0 MHz.

► 7.4.4 Einstellungen

Settings > Display > Screen Brightness – Einstellung der Bildschirmhelligkeit, Bereich 10–100.

Settings > Display > Auto Dim – Einstellung der Bildschirmhelligkeit im Standby, Bereich 10–100, Standardwert 50.

Settings > Display > Startup Screen – Startbildschirm aktivieren oder deaktivieren.

Settings > Display > Theme – Umschalten der Farbschemata des Hintergrunds.

Settings > Display > Auto Screen Rotation – Lagesensor aktivieren, damit die Bildschirmausrichtung automatisch angepasst wird.

Settings > Storage > Save Interval – Einstellung des Intervalls für die Datenaufzeichnung, von 1 bis 120 Sekunden.

Settings > Storage > Start Condition – standardmäßig deaktiviert. Legen Sie einen geeigneten Wert fest, damit die Aufzeichnung automatisch startet.

Settings > Storage > Stop Condition – legen Sie einen geeigneten Wert fest, damit die Aufzeichnung automatisch endet; ideal zur Überwachung der Ladekurven mobiler Geräte.

Settings > Storage > Energy Statistics – Einstellung der Aufzeichnungsdauer in der Ansicht „Offline Data“ (Offline-Daten). Die Aufzeichnung endet, sobald die eingestellte Zeit erreicht ist.

Settings > Storage > Offline Recording – Einstellung der Aufzeichnungsdauer für „Offline Records“ (Offline-Aufzeichnungen) in der Energiestatistik.

Settings > Language – Umschalten der Anzeigesprache der Benutzeroberfläche nach Bedarf.

Settings > About – Anzeige detaillierter Geräteinformationen, der Firmware-Version usw.

Reset All Settings – Zurücksetzen aller Einstellungen auf die Werkseinstellungen.

7.5 Hinweise zum Firmware-Update

- Halten Sie bei ausgeschaltetem Gerät die Taste [OK] gedrückt und schließen Sie dann die Stromversorgung an, um zum Firmware-Update-Bildschirm zu gelangen;
- Verbinden Sie das Gerät über ein USB-Type-C-Datenkabel mit einem Computer;
- Der Computer erkennt das Gerät automatisch als USB-Laufwerk – ziehen Sie die Firmware-Datei einfach auf dieses Laufwerk;
- Nach Abschluss des Updates startet das Gerät automatisch neu.

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

Das Produkt wird durch den nachstehend genannten Importeur auf dem Markt der Europäischen Union in Verkehr gebracht; dieser ist zugleich die verantwortliche Person im Sinne von Artikel 16 der Verordnung (EU) 2023/988 des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Importeur / verantwortliche Person in der EU	Rotorama, s.r.o.
Identifikationsnummer (IČO)	051 57 692
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (DIČ)	CZ05157692
Sitz	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Tschechische Republik
E-Mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorama.cz

8.2 Produktkonformität



- Das Produkt trägt die **CE**-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen der einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union.
- Eine Kopie der **EU-Konformitätserklärung** ist beim Importeur unter der oben genannten Anschrift oder unter der E-Mail-Adresse info@rotorama.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** die Typenbezeichnung (FNB-C2) und die Seriennummer sind auf dem Typenschild auf der Geräterückseite angegeben; die Firmware-Versionsnummer finden Sie unter *Settings* → *About*.

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf dem Produkt, seiner Verpackung oder in den Unterlagen bedeutet, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer **nicht zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall entsorgt werden darf**.
- Geben Sie es an einer Rücknahmestelle für Elektrogeräte ab – auf einem Wertstoffhof, an einer Rücknahmestelle eines kollektiven Systems oder beim Händler beim Kauf eines neuen gleichwertigen Produkts. Die Rücknahme ist für den Endnutzer kostenlos.
- Die Pflichten nach dem Gesetz Nr. 542/2020 Slg., über Produkte mit beendeter Lebensdauer (Tschechische Republik), erfüllt der Importeur über ein kollektives Rücknahmesystem.
- Die ordnungsgemäße Entsorgung trägt dazu bei, negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen.

Über ihren Vertragspartner **ASEKOL a.s.** stellt die Gesellschaft die Rücknahme von Elektroaltgeräten aus Haushalten sowie die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten, Batterien und Akkumulatoren in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsvorschriften sicher. Der Kunde ist berechtigt, Altgeräte oder eine Batterie bzw. einen Akkumulator an jeder Sammelstelle des oben genannten Vertragspartners abzugeben. Die Adressen dieser Rücknahmestellen sind unter www.asekol.cz, www.ecobat.cz sowie unter <https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu> aufgeführt.

8.4 Hersteller und Service

Produktbezeichnung	USB Tester
Marke / Modell	FNB-C2
Hersteller	Shenzhen FNIRSI Technology Co., Ltd.
Anschrift	8th Floor, West Side, Building C, Weihua Da Industrial Park, Dalang Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China
Telefon	0755-28020752
Service-E-Mail	support@fnirsi.com
Vertriebs-E-Mail	business@fnirsi.com
Website des Herstellers	www.fnirsi.com
Angewandte Norm	GB/T 12116-2012

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

9.1 Rechte des Käufers nach tschechischem Recht

Die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien richten sich nach tschechischem Recht, insbesondere nach dem Gesetz Nr. 89/2012 Slg., Bürgerliches Gesetzbuch (Tschechische Republik), und dem Gesetz Nr. 634/1992 Slg., über den Verbraucherschutz (Tschechische Republik). Die nachstehend aufgeführten Garantiebedingungen des Herstellers (Kapitel 9.2) **schränken die Rechte des Käufers aus diesen Vorschriften in keiner Weise ein.**

- Der Verkäufer haftet gegenüber dem Käufer dafür, dass das Produkt bei der Übernahme frei von Mängeln ist. Ist der Käufer Verbraucher, kann ein Mangel **innerhalb von zwei Jahren nach Übernahme** des Produkts gerügt werden (§ 2165 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Tritt ein Mangel innerhalb **eines Jahres** nach der Übernahme auf, so gilt das Produkt als bereits bei der Übernahme mangelhaft (§ 2161 Abs. 5 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Beim Kauf über das Internet hat der Verbraucher das Recht, **innerhalb von 14 Tagen** nach Erhalt der Ware ohne Angabe von Gründen **vom Vertrag zurückzutreten** (§ 1829 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Reklamationen sind bei dem Händler geltend zu machen, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Die Kontaktdaten des Importeurs finden Sie in Kapitel 8.1.
- Die zuständige Stelle für die außergerichtliche Beilegung von Verbraucherstreitigkeiten ist die **Tschechische Handelsinspektion (Česká obchodní inspekce)**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.

9.2 Garantiebedingungen des Herstellers

✳ **Der folgende Text ist die ursprüngliche Garantieerklärung des Herstellers.**

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt unseres Unternehmens entschieden haben. Die Garantiezeit dieses Produkts beginnt mit dem Verkaufsdatum. Wird das Produkt während der Garantiezeit gemäß der Bedienungsanleitung installiert und in normaler Umgebung sowie unter normalen Bedingungen verwendet und ist der Fehler auf Mängel des ursprünglichen Materials oder der Verarbeitung zurückzuführen, haben Sie nach Maßgabe dieser Garantiebedingungen Anspruch auf eine kostenlose Reparatur. Bewahren Sie Ihren Kaufbeleg sorgfältig als Garantienachweis auf.

In den folgenden Fällen ist die Reparatur kostenpflichtig:

- es wird kein gültiger Original-Garantienachweis vorgelegt;
- Schäden durch unsachgemäße Installation, die den Anforderungen an das Produkt, den Normen oder den einschlägigen Vorschriften nicht entspricht;
- Schäden durch Zubehör in der Installationsumgebung, das den Anforderungen an das Produkt, den Normen oder den einschlägigen Vorschriften nicht entspricht;
- Schäden durch unsachgemäßen Gebrauch, mangelhafte Wartung, unbefugte Demontage oder unbefugte Reparatur;
- die Garantiezeit ist abgelaufen.